

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол от

«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины

Общий физический практикум

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

11.05.02 Специальные радиотехнические системы

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Радиотехнические системы и комплексы специального назначения

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

20__ год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|--|
| 1 | Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть | Дисциплина Б1.О.17 «Общий физический практикум» относится к обязательной части ООП направления подготовки 11.05.02 Специальные радиотехнические системы. |

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--|--|
| | Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине** | |
| ОПК-1 Способность использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-1.2 Применяет основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований | <i>Знать основные (фундаментальные) законы физики в области механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, электромагнетизма и оптики</i> <i>Уметь использовать законы физики и знания в области математического анализа для решения типовых задач механики, термодинамики, электродинамики и оптики</i> <i>Владеть навыками проведения типовых экспериментов по измерению физических величин</i> | ФОС по учебной дисциплине «Общий физический практикум» |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|-------------|
| | очная форма |
|--|-------------|

| | |
|---|-----------------|
| | обучения |
| Общая трудоемкость | 11 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 396 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): лабораторные работы) | 132 |
| самостоятельная работа | 264 |
| КСР | 4 |
| Промежуточная аттестация – зачет | |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
|---|--------------|--|---------------------------|----------------------------|-------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего | |
| 1. «Механика» | 71 | | 1 | 32 | 32 | 39 |
| В том числе промежуточная аттестация - зачет | | | 1 | | | |
| 2. «Молекулярная физика» | 108 | | 1 | 32 | 32 | 75 |
| В том числе промежуточная аттестация - зачет | | | 1 | | | |
| 3. «Электричество и магнетизм» | 108 | | 1 | 32 | 32 | 75 |
| В том числе промежуточная аттестация - зачет | | | 1 | | | |
| 4. «Колебания и волны, оптика» | 108 | | 1 | 32 | 32 | 75 |
| В том числе промежуточная аттестация - зачет | | | 1 | | | |

Практические занятия (лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает выполнение лабораторных работ, часть заданий в которых содержит элементы будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: «...математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров; разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры» (п.2.3. ООП)
- компетенций – ОПК-1.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий лабораторного типа, а также индивидуальных консультаций и собеседования при сдаче допусков и отчетов по лабораторным работам.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общий физический практикум»

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- разбор материала по учебно-методическим пособиям,
- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы,
- оформление отчетов по результатам исследований.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем индивидуального собеседования с преподавателем.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются учебно-методические пособия (в том числе и электронные) по каждой лабораторной работе.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | Шкала оценивания сформированности компетенций | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|--|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными | Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|---|---|---|---|---|
| | отказа обучающегося от ответа | Имели место грубые ошибки. | ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. | ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|-------------------|----------------------------|---|
| | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| зачтено | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется индивидуальное собеседование.

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются отчеты по лабораторным работам.

Для оценивания результатов обучения в виде навыков используются протоколы по выполненным лабораторным работам.

5.2.1 Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины содержатся в учебно-методических пособиях по лабораторным работам.

| Наименование лабораторной работы | Код формируемой компетенции |
|---|-----------------------------|
| 1. Определение ускорения свободного падения. | ОПК-1 |
| 2. Изучение законов колебательного движения. | ОПК-1 |
| 3. Осциллограф. | ОПК-1 |
| 4. Изучение законов движения при помощи машины Атвуда. | ОПК-1 |
| 5. Определение коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости. | ОПК-1 |
| 6. Определение отношения заряда электрона к его массе. | ОПК-1 |
| 7. Маятник Обербека. | ОПК-1 |
| 8. Определение момента инерции махового колеса. | ОПК-1 |
| 9. Гироскоп. | ОПК-1 |
| 10. Физический маятник. | ОПК-1 |
| 11. Эллипсоид инерции. | ОПК-1 |
| 12. Определение показателя адиабаты для воздуха. | ОПК-1 |
| 13. Некоторые законы случайных событий. | ОПК-1 |
| 14. Определение вязкости воздуха. | ОПК-1 |
| 15. Определение коэффициента теплопроводности воздуха. | ОПК-1 |
| 16. Измерение ЭДС компенсационным методом. | ОПК-1 |
| 17. Эффект Холла и электропроводность в полупроводниках. | ОПК-1 |
| 18. Определение емкости конденсатора. | ОПК-1 |
| 19. Исследование электронной лампы. | ОПК-1 |
| 20. Исследование электрического разряда в неоновой лампе. | ОПК-1 |
| 21. Измерение импедансов двухполюсников и коэффициентов передачи четырехполюсников. | ОПК-1 |
| 22. Дифференцирующие и интегрирующие четырехполюсники. | ОПК-1 |
| 23. Собственные колебания в контуре. | ОПК-1 |
| 24. Вынужденные колебания в контуре. | ОПК-1 |
| 25. Исследование процессов в колебательном контуре. | ОПК-1 |
| 26. Гармонический анализ периодических сигналов. | ОПК-1 |
| 27. Прохождение периодических сигналов через четырехполюсники. | ОПК-1 |
| 28. Параметрический резонанс. | ОПК-1 |
| 29. Продольные ультразвуковые волны в проволоке. | ОПК-1 |
| 30. Изучение интерференции в схеме с бипризмой Френеля. | ОПК-1 |
| 31. Кольца Ньютона. | ОПК-1 |
| 32. Дифракция Фраунгофера. | ОПК-1 |
| 33. Дифракция Френеля. | ОПК-1 |
| 34. Дифракция света на простейших структурах. | ОПК-1 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: учеб.пособие для студентов физических специальностей вузов: [в 5 т.]. Т. 1: Механика. – Изд. 6-е, стер.-М.: Физматлит, 2014. - 560 с. (20 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=482932&idb=0>

2. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: учеб.пособие для студентов физических специальностей вузов: [в 5 т.]. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика. – Изд. 6-е, стер.-М.: Физматлит, 2014. - 544 с. (17 экз)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=482931&idb=0>

3. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: учеб.пособие для студентов физических специальностей вузов: [в 5 т.]. Т. 3: Электричество. – 6-е изд. - М.: Физматлит, 2015. - 656 с.

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621748&idb=0>

4. 3. Сивухин Д. В. - Общий курс физики: учеб.пособие: [в 5 т.]. Т. 4: Оптика. – 3-е изд. - М.: Физматлит, 2002. - 792 с.

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621731&idb=0>

5. Горелик Г.С. Колебания и волны: Учебное пособие. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 656 с. <http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=621738&idb=0>

6. Савельев И.В. Курс общей физики: [учеб. пособие для вузов: в 3 т.]. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1987.- 432 с. (353 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=66944&idb=0>

7. Савельев И.В. Курс общей физики: [учеб. пособие для вузов: в 3 т.]. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1988.- 496 с. (120 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=475957&idb=0>

8. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: [учеб. пособие для вузов]. – 2-е изд., перераб. -М.: Наука, 1988. - 416 с. (376 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=67608&idb=0>

б) дополнительная литература:

1. Иродов И. Е. - Основные законы механики: [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 248 с. (39 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=239848&idb=0>

2. Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие. М.: Лаборатория знаний, 2020. – 210 с. Эл "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735524&idb=0>

3. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма: [учеб. пособие для студентов вузов]. – 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 1991. - 287 с. (66 экз.)

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=430467&idb=0>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

Электронно-библиотечная система "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

<http://www.studentlibrary.ru/>

<http://genphysics.rf.unn.ru/ru/education/for-students>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения дисциплине имеются специальные помещения (лаборатории), оснащенные оборудованием для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО /ОС ННГУ _____.

Автор _____ Услуги Н.Ф.

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии

_____ факультета/института

от «___» _____ 20__ года, протокол № _____.